

Electromagnetic braking device, especially for domestic sports apparatuses or medical training apparatuses**Publication number:** DE3835176**Publication date:** 1990-04-19**Inventor:** BOEHM HEINZ-DIETER DR ING (DE); REMMERT
RAINER DIPL ING (DE); DOMGOERGEN PETER DIPL
ING (DE); KORTE WILLI DIPL ING (DE)**Applicant:** STROMAG MASCHF (DE)**Classification:****- international:** **A63B21/005; H02K11/00; H02K49/04; A63B24/00;**
A63B21/005; H02K11/00; H02K49/00; A63B24/00;
(IPC1-7): A61B5/22; A63B23/04; G01P3/36; H02K49/04**- European:** A63B21/005C; H02K11/00; H02K49/04B2**Application number:** DE19883835176 19881015**Priority number(s):** DE19883835176 19881015**Report a data error here**Abstract of **DE3835176**

Published without abstract.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3835176 A1

21 Aktenzeichen: P 38 35 176.5
22 Anmeldetag: 15. 10. 88
43 Offenlegungstag: 19. 4. 90

51 Int. Cl. 5:
H 02 K 49/04
A 61 B 5/22
A 63 B 23/04
G 01 P 3/36

DE 3835176 A1

71 Anmelder:
Maschinenfabrik Stromag GmbH, 4750 Unna, DE

74 Vertreter:
Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:
Böhm, Heinz-Dieter, Dr.-Ing., 4750 Unna, DE;
Remmert, Rainer, Dipl.-Ing. (FH), 5800 Hagen, DE;
Domgörgen, Peter, Dipl.-Ing. (FH), 5216
Niederkassel, DE; Korte, Willi, Dipl.-Ing. (FH), 4630
Bochum, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 27 19 413 C2
DE-AS 18 00 173
DE 36 31 672 A1
DE 36 29 808 A1
DE 36 03 854 A1
DE 34 24 499 A1
DE 30 30 927 A1
DE-OS 21 36 612
DE 85 28 075 U1
WO 86 02 737

JP 61 122571 A. In: Patents Abstracts of Japan, P-508,
Oct. 21, 1986, Vol.10, No.308;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Elektromagnetische Bremseinrichtung, insbesondere für Heimsport- oder medizinische Trainingsgeräte

DE 3835176 A1

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Bremseinrichtung, insbesondere für Heimsport- oder medizinische Trainingsgeräte, bestehend aus einer Induktionsbremse mit einem Stator, einem gegenüber diesem drehbaren Rotor und einer Erregerspule sowie aus einem Generator zur netzunabhängigen Stromerzeugung, wobei eine Steuerschaltung vorgesehen ist, die den vom Generator gelieferten Strom der Erregerspule in dem für die Bremswirkung gewünschten Maß zuführt.

Es ist eine elektromagnetische Bremseinrichtung dieser Art bekannt (DE-A 36 31 672). Bei dieser Bauart ist ein auf einer Achse festgehaltener Stator von einem zylindrischen Rotor umgeben, der eine Generatorwicklung und eine Kurzschlußwicklung trägt. Die Erregerspule der Induktionsbremse ist innerhalb des als Klauenpolrad ausgebildeten Stators angeordnet. Die Stromzuführung zu der Generatorwicklung und zu der dort vorgesehenen Kurzschlußwicklung muß bei jener Bauart über Schleifringe erfolgen. Der Aufwand für die vorzusehenden drei Wicklungen ist überdies erheblich. Vorteilhaft ist allerdings die Möglichkeit, mit solchen Bremseinrichtungen verschleißfrei zu arbeiten und eine genaue Regelung von Leistung und Drehmoment zu ermöglichen. Vorteilhaft ist auch die Unabhängigkeit vom Netz.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektromagnetische Bremseinrichtung dieser Art so auszubilden, daß der Aufbau einfacher wird und die Stromzuführung über Schleifringe entfällt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer elektromagnetischen Bremseinrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der Stator der Induktionsbremse und der Stator des Generators fest auf einer gemeinsamen Nabe angeordnet sind, die drehbar auf einer Achse gelagert aber zur Erfassung des Drehmomentes federnd gegen eine Verdrehung gehalten ist. Durch diese Ausgestaltung, bei der sich die Spulen und die mit Strom zu versorgenden Wicklungen auf dem stillstehenden Stator befinden, ist die Stromübertragung zur Steuerschaltung ohne Schleifringe möglich. Es ergibt sich dadurch eine verhältnismäßig einfache Ausgestaltung, bei der auch eine Kurzschlußspule entfallen kann. An der gemeinsamen Nabe wirkt das Bremsmoment der Induktionsbremse und des Generators.

Vorteilhaft ist es gemäß Anspruch 2, die Nabe durch eine Meßeinrichtung gegen Verdrehung zu halten, so daß an dieser das gesamte Drehmoment erfaßt, angezeigt und auch zur Steuerung verwendet werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet, von denen die Merkmale der Unteransprüche 5 und 6 eine platzsparende, gedrängte Bauweise trotz breiter und stabiler Rotorlagerung ermöglichen. Die Ansprüche 15 und 16 umreißen zweckmäßige Möglichkeiten der Anordnung von Induktionsbremse und Generator, die je nach Platzbedarf gewählt werden können.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von zwei Ausführungsbeispielen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine elektromagnetische Bremseinrichtung gemäß der Erfindung mit axial nebeneinander angeordnetem Generator und Induktionsbremsenteil und

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eine andere Ausführungsform einer elektromagnetischen Bremseinrichtung gemäß der Erfindung, bei der Induktionsteil

und Generator radial übereinander auf einer Nabe angeordnet sind.

Die in der Fig. 1 gezeigte elektromagnetische Bremseinrichtung besteht aus einer Induktionsbremse (1) mit einem Stator (2) und einer Erregerspule (4), die fest auf einer Nabe (8) angeordnet sind. Fest mit der Nabe (8) verbunden ist auch der Stator (7) eines Generators (5), dessen Spule (11) fest am Stator (7) angebracht ist. Der Erregerteil (15) des Generators (5) besteht aus in nicht näher dargestellter Weise ringförmig angeordneten Permanentmagneten (15), die an einem topfförmigen Rotor (3) angeordnet sind, der mit seiner Lagerung (14) drehbar auf einer feststehenden Achse (9) angeordnet ist. Der Rotor (3) weist einen den Stator (2) der Induktionsbremse (1) koaxial umgreifenden Ringteil auf, in dem der Induktionsteil (12) der Induktionsbremse (1) angeordnet ist. Je nach der gewünschten Kennlinie kann dieser den Stator (2) koaxial einrahmende Induktionsteil (2) des Rotors (3) völlig glatt ausgebildet sein, oder glatt und am Luftspalt verkupfert bzw. mit einem Kupferbzw. Aluminiumkäfig versehen sein.

Der Rotor (3) weist außerdem Kühlrippen (16) auf und besitzt Belüftungsöffnungen (20) auf der geschlossenen Seite des topfförmigen Rotors (3). Die Kühlrippen (16) können so ausgebildet und angeordnet werden, daß sie mit einem berührungslos arbeitenden Kontaktgeber zur Drehzahlermittlung dienen können. Bei der dargestellten Ausführungsform allerdings ist der offenen Seite des Rotors (3) eine ringförmige Lochscheibe (18) zugeordnet, deren Lochreihe mit einer optischen Einrichtung mit einer Lichtquelle (17) zusammenwirkt, die auf einem Abschlußsteg (21) befestigt ist, welcher wiederum fest mit der Nabe (8) verbunden ist. An diesem Steg, der auch als eine mit entsprechenden Öffnungen versehene Platte ausgebildet sein kann, ist eine Steuerschaltung (6) angebracht, die unabhängig von der jeweiligen Drehzahl des Rotors (3) ab einer bestimmten Minimaldrehzahl durch Stromreglerschaltung (Choppen) den als Sollwert vorgewählten Erregerstrom für die Spule (4) zur Verfügung stellt und damit eine Drehmoment- oder Leistungsregelung bewirkt.

Die Nabe (8) ist mit Hilfe zweier Lagerungen (19) drehbar auf der Achse (9) angeordnet. Sie wird jedoch durch eine Meßeinrichtung (10) federnd gegen eine Verdrehung auf der Achse (9) gehalten. Diese Meßeinrichtung (10), die eine übliche Drehmomentmeßeinrichtung sein kann, kann durch diese Ausgestaltung das an der Nabe (8) entstehende Gesamtbremsmoment, das sich aus dem Bremsmoment der Induktionsbremse (1) und aus dem Bremsmoment des Generators (5) ergibt, erfassen. Dieser Wert kann in der Steuerschaltung (6) mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen werden und die Erregerspule (4) kann entsprechend beaufschlagt werden.

Der Rotor (3) kann in nicht näher dargestellter Weise im Bereich seiner Lagerung (14) mit einem Zahnrad (22) versehen werden, das strichpunktiert angedeutet ist. Auf dieses Zahnrad kann beispielsweise die Kette eines Pedalantriebes einwirken, um den Rotor (3) in eine Drehbewegung zu versetzen. Ab einer bestimmten Drehzahl genügt dann die vom Generator (5) erzeugte Spannung zur Beaufschlagung der Erregerspule (4) der Induktionsbremse mit Hilfe der Steuerschaltung (6).

Wie der Fig. 1 ohne weiteres entnommen werden kann, sind alle mit Stromanschlüssen auszurüstenden Teile, wie die Spule (11) des Generators (5) und die Erregerspule (4) der Induktionsbremse (1) feststehend auf der Nabe (8) angeordnet. Die Stromzuführung kann

daher in einfacher Weise ohne Schleifringe vorgenommen werden.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel besitzt die Nabe (8) eine Ausnehmung (13), in die ein Nabenteil (23) des Rotors (3) hereinragt. Durch die so geschaffene Überlappung der Nabe (8) für den Stator und der Nabe (23) des Rotors kann die Baulänge trotz einer stabilen und breiten Lagerung des Rotors (3) verkürzt werden.

Fig. 2 zeigt eine Ausgestaltung, bei der der Generator (5') nicht axial neben, sondern radial innerhalb der Induktionsbremse (1') angeordnet ist. Die Nabe (8') ist zu diesem Zweck etwa topfförmig ausgebildet und besitzt an ihrem äußeren Rand (8a) den Stator (2') mit der Erregerspule (4') der Induktionsbremse (1'). In dem inneren Nabenteil sitzt der Stator (7') mit der Generatorspule (11') und der Erregerteil (15') für den Generator (5') ist an einem Ringteil des Rotors (3') angeordnet, der zwischen Induktionsbremse (1') und Generator (5') hereingreift. Dem Stator (2') gegenüberliegend ist der Induktionsteil (12') der Induktionsbremse (1') angeordnet, der im übrigen in der gleichen Weise ausgebildet sein kann, wie das anhand von Fig. 1 geschildert wurde. Die Nabe (24) des Rotors (3') grenzt axial an die Nabe (8') an. Die Lagerung (14') für den Rotor (3') ist daher anders als im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ausgebildet. Auch der Rotor (3') ist mit Kühlrippen (16') sowie mit einer Lochscheibe (18') versehen, die mit einer optischen Drehzahlmeßeinrichtung (17') ähnlich jener zusammenwirkt, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Auch bei dieser Ausführungsform ist eine Steuerschaltung (6') vorgesehen sowie eine Meßeinrichtung (10), welche die Nabe (8') gegen eine Verdrehung gegenüber der Achse (9) hält. Die Regelung erfolgt in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform kann eine kürzere Baulänge aufweisen, benötigt allerdings radial mehr Platz. Sie weist im übrigen, bezüglich der Stromzuführung und des einfachen Aufbaues, die gleichen Vorteile wie die Ausführungsform nach Fig. 1 auf.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Bremsenrichtung, insbesondere für Heimsport- oder medizinische Trainingsgeräte, bestehend aus einer Induktionsbremse (1) mit einem Stator (2), einem gegenüber diesem drehbaren Rotor (3) und einer Erregerspule (4) sowie aus einem Generator (5) zur netzunabhängigen Stromerzeugung, wobei eine Steuerschaltung (6) vorgesehen ist, die den vom Generator (5) gelieferten Strom der Erregerspule (4) in dem für die Bremswirkung gewünschten Maß zuführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stator (2, 2') der Induktionsbremse (1, 1') und der Stator (7, 7') des Generators (5, 5') fest auf einer gemeinsamen Nabe (8, 8') angeordnet sind, die drehbar auf einer Achse (9) gelagert, aber zur Erfassung des Drehmomentes federnd gegen eine Verdrehung gehalten ist.
2. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nabe (8, 8') von einer Meßeinrichtung (10) zur Bremsmomentermittlung gegen Verdrehung gehalten ist.
3. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspule (4, 4') der Induktionsbremse (1, 1'), und die Generatorspule (11, 11') auf dem jeweiligen Statorteil (2, 2', 2', 7') angeordnet sind, die auf der Nabe (8, 8') sitzen.
4. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rotor (3, 3') vorgesehen ist, der mit dem Induktionsteil (12, 12') der Induktionsbremse (1, 1') und mit dem Erregerteil (15, 15') des Generators (5, 5') versehen ist.

5. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3) topfförmig ausgebildet ist und die Nabe (8) mit den darauf angebrachten Statorteilen (2, 7) coaxial umschließt.

6. Bremsenrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung (14) des Rotors (3) die Nabe (8) teilweise untergreift, die mit einer entsprechenden Ausnehmung (13) auf der der Rotorlagerung (14) zugewandten Seite versehen ist.

7. Bremsenrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3, 3') im radial dem Stator (2, 2') der Induktionsbremse (1, 1') gegenüberliegenden Bereich je nach gewünschter Kennlinie völlig glatt, glatt mit verkupferten Luftspalt, oder mit einem Kupfer- bzw. Aluminiumkäfig versehen ist.

8. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Rotor (3, 3') zugeordnete Erregerteil des Generators (5) aus ringförmig angeordneten Permanentmagneten (15, 15') aufgebaut ist.

9. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) der Induktionsbremse (1) als Mehrfachpol-Stator mit Einzelspulen ausgebildet ist.

10. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) als Klauenpolstator mit einer Ringspule ausgebildet ist.

11. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (7, 7') des Generators (5, 5') mit achsparallel oder schräg zur Achse (9) verlaufenden Aufnahmenuten zur Aufnahme der Erregerwicklung (11, 11') des Generators (5, 5') versehen ist.

12. Bremsenrichtung nach Anspruch 1 oder einem der übrigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung (6, 6') eine Stromreglerschaltung ist und durch Choppen den als Sollwert vorgewählten Erregerstrom für die Spule (2, 2') der Induktionsbremse (1, 1') zur Verfügung stellt.

13. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3, 3') mit Kühlrippen (16, 16') versehen ist, die aufgrund ihrer Form und Anzahl eine Drehzahlermittlung durch einen Impulsgeber ermöglichen.

14. Bremsenrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine optische Drehzahlermittlungseinrichtung mit einer Lichtquelle (17, 17') und einer mit dieser zusammenarbeitenden Lochscheibe (18, 18') o.dgl. vorgesehen ist.

15. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Statoren (2, 7) der Induktionsbremse (1) und des Generators (5) axial nebeneinander auf der Nabe (8) angeordnet sind.

16. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Statoren (2, 7') der Induktionsbremse (1') und des Generators (5') radial übereinander auf der Nabe (8') angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

